

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-148151

(43)Date of publication of application : 29.05.2001

(51)Int.Cl.

G11B 19/20  
G11B 19/247  
G11B 19/28

(21)Application number : 11-365312

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 22.12.1999

(72)Inventor : SHISHIDO YUJI  
HAYAKAWA TATSURO  
IKUTA HIROSHI  
MOCHIDA TAKASHI  
SUDOU FUMIHARU

(30)Priority

Priority number : 11257485

Priority date : 10.09.1999

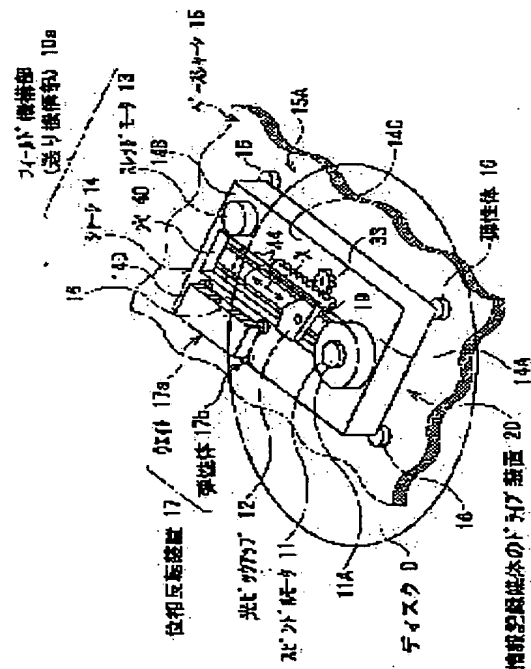
Priority country : JP

## (54) DRIVE DEVICE FOR INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a drive device used for an information recording medium which can eliminates the vibrations that are caused, when a disk revolves at a high speed and can cope with a higher rotational speed of the disk.

**SOLUTION:** This drive device 20 used for an information recording medium D includes a motor 11 which revolves the medium D, an optical unit 12 which reproduces the information recorded on the medium D or records the information on the medium D, a feed mechanism part 10a which moves relatively the medium D and the unit 12 in the radial direction of the medium D, a chassis 14 which holds the motor 11 and the part 10a and a base chassis 15 to which the chassis 14 is attached via the elastic bodies 16 and 17b. The chassis 14 has a phase inverter 17, which eliminates the vibrations that are caused when the part 10a and the motor 11 are operating, and the inverter 17 has a weight 17a and the elastic bodies 16 and 17b, which hold the weight 17a to the chassis 14.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-148151  
(P2001-148151A)

(43) 公開日 平成13年5月29日 (2001.5.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 1 1 B	19/20	G 1 1 B	G 5 D 1 0 9
	19/247		R
	19/28		B

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平11-365312	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号
(22) 出願日	平成11年12月22日 (1999. 12. 22)	(72) 発明者	矢戸 祐司 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ ー株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平11-257485	(72) 発明者	早川 達郎 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ ー株式会社内
(32) 優先日	平成11年9月10日 (1999. 9. 10)	(74) 代理人	100096806 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

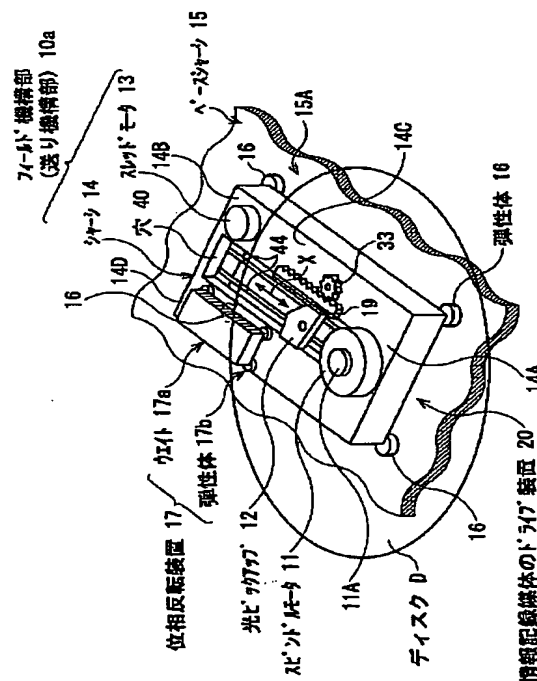
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体のドライブ装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスクが高速で回転した時に発生する振動を除去して、ディスクの回転の高速化に対応することができる情報記録媒体のドライブ装置を提供すること。

【解決手段】 情報記録媒体Dを回転するためのモータと、情報記録媒体Dに記録されている情報を再生するかあるいは情報記録媒体Dに情報を記録するための光学ユニット12と、情報記録媒体Dと光学ユニット12を情報記録媒体Dの半径方向に沿って相対的に移動させる送り機構部と、モータと送り機構部を保持するシャーシ14と、シャーシ14を弾性体16、17bを介して取り付けしているベースシャーシ15と、を備える情報記録媒体のドライブ装置20であり、シャーシ14には、送り機構部10aとモータ11が動作する際に生じる振動を打ち消すための位相反転装置17が設けられており、位相反転装置17は、重り17aと、重り17aをシャーシ14に保持する弾性体16、17bとを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録媒体を回転するためのモータと、前記情報記録媒体に記録されている情報を再生するかあるいは前記情報記録媒体に情報を記録するための光学ユニットと、前記情報記録媒体と前記光学ユニットを前記情報記録媒体の半径方向に沿って相対的に移動させる送り機構部と、前記モータと前記送り機構部を保持するシャーシと、前記シャーシを弾性体を介して取り付けられているベースシャーシと、を備える情報記録媒体のドライブ装置において、

前記シャーシには、前記送り機構部と前記モータが動作する際に生じる振動を打ち消すための位相反転装置が設けられており、

前記位相反転装置は、重りと、前記重りを前記シャーシに保持する弾性体とを有することを特徴とする情報記録媒体のドライブ装置。

【請求項2】 前記シャーシには凹部を有し、前記凹部には前記位相反転装置が配置されている請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置。

【請求項3】 前記シャーシ上に複数の前記位相反転装置が配置されている請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置。

【請求項4】 前記送り機構部の重心と重りの重心がほぼ一致している請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置。

【請求項5】 前記重りは、非対称形状を有する請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置。

【請求項6】 前記重りには、前記弾性体の配置位置に凹部が設けられている請求項1に記載のドライブ装置。

【請求項7】 前記シャーシには、前記弾性体の配置位置に凹部が設けられている請求項1に記載のドライブ装置。

【請求項8】 前記重りは、前記送り機構部の下部に配置されている請求項1に記載のドライブ装置。

【請求項9】 前記重り及び前記送り機構部の質量比と、前記重り及び前記送り機構部それぞれの重心を回転中心としたときの慣性モーメント比とがほぼ一致している請求項1に記載のドライブ装置。

【請求項10】 前記位相反転装置が作る第一の共振周波数が、77.5Hz以上217Hz以下である請求項1に記載のドライブ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクや光磁気ディスク等の情報記録媒体のドライブ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図19は、従来用いられている情報記録媒体のドライブ装置を示している。ドライブ装置1050は、情報記録媒体（以下、ディスクという）Dを回転

させるためのスピンドルモータ1011と、ディスクの情報を再生、あるいは記録させるための光ピックアップ1012と、スピンドルモータ1011、あるいは光ピックアップ1012をディスクの径方向に移動させるためのスレッドモータ1013と、これらを取り付けるためのシャーシ1014等から構成されるフィード機構部1010aを有している。シャーシ1014は、ベースシャーシ1015に、弾性体1016を介して取り付けられた構成となっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ここで、弾性体1016は、外部からの振動が直接フィード機構部1010aに伝わったり、光ピックアップ1012が揺らされないようにするために設けられている。この弾性体1016の特性は、弾性体1016を柔らかくする程向上する。しかしながら、弾性体1016を柔らかくしすぎれば、大きなアンバランスを持ったディスクDが回転した場合、フィード機構部1010aは、激しく振動させられてしまう。この場合には、光ピックアップ1012には外部から進入してきた振動により悪影響が及ぼされるのではなく、ディスクDが回転することによって発生する内部の振動によって加振されて正常な情報の再生、記録が阻害されてしまう。

【0004】フィード機構部1010aがディスクDを回転しても、振動されづらくするためには、弾性体1016を固くすればよいが、上記述べた如く、固くすれば外部からの振動に弱くなるとともに、更にディスクDの回転で発生した振動が弾性体1016を逆に伝わり、外部へと漏洩し、HDD（ハードディスクドライブ）などのコンピュータ周辺機器へ悪影響を及ぼすという欠点も生じてしまう。即ち、弾性体1016を柔らかくしすぎれば、フィード機構部1010a自体が振動し、光ピックアップ1012が揺らされて正常な記録、再生が阻害され、固くしすぎれば、外部からの振動に弱くなるばかりか、ディスクDの回転で生じた振動が外部へ漏洩するということになる。したがって、弾性体1016の周波数特性などの伝達関数は、使用されるディスクDの回転数などにより綿密に決定されなければならない。このように、従来技術のドライブ装置1050での振動系の設定は極めて複雑であった。

【0005】更に、昨今のCD-ROM（コンパクトディスクを用いた読み出し専用メモリー）などの光ディスクのドライブ装置では高速化が進み、回転数は毎分1万回転近くにも及ぶものが存在している。このような高速化されたドライブには、ただ単に弾性体の設定だけで追従するのは困難であるという欠点もあった。以上述べた如く、従来技術のドライブ装置は、振動系の設定が複雑であり、ディスクDが高速で回転したときに発生する振動を安価な方法で除去することに積極的でなく、高速化に対応しにくいドライブ装置であった。

【0006】また、振動系の設定においてはドライブ装置の重心の位置が関係しており、従来のドライブ装置においては、振動系の設定を適切に行うべく重心に配慮しつつ薄型化を図る必要があった。

【0007】そこで本発明は上記課題を解消し、ディスクが高速で回転した時に発生する振動を除去して、ディスクの回転の高速化に対応することができる情報記録媒体のドライブ装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、情報記録媒体を回転するためのモータと、前記情報記録媒体に記録されている情報を再生するかあるいは前記情報記録媒体に情報を記録するための光学ユニットと、前記情報記録媒体と前記光学ユニットを前記情報記録媒体の半径方向に沿って相対的に移動させる送り機構部と、前記モータと前記送り機構部を保持するシャーシと、前記シャーシを弾性体を介して取り付けしているベースシャーシと、を備える情報記録媒体のドライブ装置において、前記シャーシには、前記送り機構部と前記モータが動作する際に生じる振動を打ち消すための位相反転装置が設けられており、前記位相反転装置は、重りと、前記重りを前記シャーシに保持する弾性体とを有することを特徴とする情報記録媒体のドライブ装置である。請求項1では、位相反転装置がシャーシに設けられており、この位相反転装置は、送り機構部とモータが動作する際に生じる振動を打ち消す。この位相反転装置の重りは、弾性体を用いてシャーシに保持されている。これにより、情報記録媒体が高速で回転した時に発生する振動を積極的に除去して、情報記録媒体の高速回転化に対応することができる。

【0009】請求項2の発明は、請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置において、前記シャーシには凹部を有し、前記凹部には前記位相反転装置が配置されている。請求項2では、シャーシの凹部に位相反転装置が配置されているので、ドライブ装置の更なる小型化を図ることができる。

【0010】請求項3の発明は、請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置において、前記シャーシ上に複数の前記位相反転装置が配置されている。請求項3では、それぞれの位相反転装置が異なる周波数に対応できるので、様々な要因をもつ振動に対応することができる。

【0011】請求項4の発明は、請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置において、前記送り機構部の重心と重りの重心がほぼ一致している。請求項4では、送り機構部の重心と重りの重心がほぼ一致しているので、重心を中心とした回転振動が生じにくく、情報記録媒体を高速で回転した時に発生する振動をさらに積極的に除去し、情報記録媒体の高速の回転化を図ることができる。

【0012】請求項5の発明は、請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置において、前記重りは、非対称形状を有する。請求項5では、複雑な形状をしたフィード機構部の間隙を利用し、ウエイトを配置できるので、スペースを有効に活用でき、小型化が可能となる。

【0013】請求項6の発明は、請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置において、前記重りには、前記弾性体の配置位置に凹部が設けられている。請求項6では、重りをシャーシに設けると、弾性体が重りの凹部に包み込まれるように配置されて重りがシャーシに近接するので、情報記録媒体のドライブ装置は重りを設けても薄型化を図ることができる。

【0014】請求項7の発明は、請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置において、前記シャーシには、前記弾性体の配置位置に凹部が設けられている。請求項7では、重りをシャーシに設けると、弾性体がシャーシの凹部に包み込まれるように配置されて重りがシャーシに近接するので、情報記録媒体のドライブ装置は重りを設けても薄型化を図ることができる。

【0015】請求項8の発明は、請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置において、前記重りは、前記送り機構部の下部に配置されている。請求項8では、重りが送り機構部の下部に配置されているので、デッドスペースとなりやすい送り機構部の下部を有効に利用することで、情報記録媒体のドライブ装置の薄型化や小型化を図ることができる。

【0016】請求項9の発明は、請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置において、前記重り及び前記送り機構部の質量比と、前記重り及び前記送り機構部それぞれの重心を回転中心としたときの慣性モーメント比とがほぼ一致している。請求項9では、情報記録媒体のドライブ装置において直線運動の振動を除去し、更に回転運動の振動をも除去することができる。

【0017】請求項10の発明は、請求項1に記載の情報記録媒体のドライブ装置において、前記位相反転装置が作る第一の共振周波数が、 $77.5\text{ Hz}$ 以上 $217\text{ Hz}$ 以下である。請求項10では、情報記録媒体のドライブ装置において重りの質量や弾性体のばね定数の精度が低くてもよく、設定が容易になる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの形態に限られるものではない。

【0019】図1は、本発明の情報記録媒体のドライブ装置の好ましい実施の形態を備える情報記録再生装置の一例を示している。この情報記録再生装置1は、据え置

き型のものであってもあるいは車載型あるいは携帯型のものであっても構わない。情報記録再生装置1は、筐体12を有しており、この筐体12の中には、情報記録媒体のドライブ装置20と、その他の情報記録媒体のドライブ装置22が内蔵されている。このドライブ装置20は、たとえばハードディスク(HD)のドライブ装置である。情報記録媒体のドライブ装置20は、情報記録媒体であるディスクDを装着することによって、連続回転させるものである。ディスクDは、たとえばCD-ROM(コンパクトディスク)を用いた読み出し専用メモリ等である。ディスクDは、筐体12の開口部24から挿入されて、図示しないローディング/アンローディング機構により、情報記録媒体のドライブ装置20のスピンドルモータ11に着脱可能にチャッキングできるようにになっている。

【0020】図2は、図1の筐体12のベースシャーシ15に搭載された情報記録媒体のドライブ装置20を示している。情報記録媒体のドライブ装置20は、ディスクのドライブ装置等ともいい、光を用いてディスクDを連続回転させながらディスクDに記録された情報を再生したり、あるいは光を用いてディスクDに対して情報を記録する機能を有している。ベースシャーシ15は、たとえば金属もしくはプラスチック製のものであり、ベースシャーシ15の内面15Aの上には、シャーシ14が、複数の弾性体16を用いて支持されている。このシャーシ14は、たとえば鋼板をプレス化した金属製や、プラスチック製のものである。シャーシ14の下部の四隅は、弾性体16によりベースシャーシ15の内面15Aに固定されている。シャーシ14は、図2の実施の形態では直方体形状のものであり、シャーシ14は、スピンドルモータ11、フィード機構部(送り機構部)10aおよび位相反転装置17を搭載している。

【0021】スピンドルモータ11は、ディスクDを着脱可能に保持して連続回転させるモータであり、スピンドルモータ11の軸にはチャッキング部11Aが設けられている。このチャッキング部11Aは、ディスクDを着脱可能に保持することができる。スピンドルモータ11は、シャーシ14の一端部側14Aに固定されており、スピンドルモータ11の軸方向はベースシャーシ15およびシャーシ14に対して垂直方向である。

【0022】フィード機構部10aは、光ピックアップ12をX方向に往復移動して送る機能を有している。シャーシ14の中央には穴40がX方向に形成されている。この穴40の中には、2本のガイドバー44が平行してX方向に設けられている。ガイドバー44は、光ピックアップ12をX方向に案内するものである。スレッドモータ13が作動することにより、ピニオン33が回転するので、ピニオン33にかみ合っているラック19とともに光ピックアップ12がX方向に移動しあるいは位置決めすることができる。スレッドモータ13は、シ

ャーシ14の別の端部14Bに設けられている。

【0023】光ピックアップ(光学ユニットともいう)12は、ディスクDの読み取り面にレーザ光を照射して、その戻り光を受光することにより、ディスクDに記録されている情報を光学的に読み取ることができる。あるいは光ピックアップ12は、ディスクDの書き込み面に書き込み用のレーザ光を照射することにより、光学的に情報を書き込む機能を有している。光ピックアップ12は、上述したようにディスクDの情報を再生する再生専用のものであったり、ディスクDの情報を再生しかつディスクDに対して情報を書き込むことができる機能を有している記録再生用のものであっても勿論構わない。

【0024】シャーシ14の上面14Cの別の端部14Dには、位相反転装置17が搭載されている。この位相反転装置17は、ウエイト17aと1つまたは複数の弾性体17bを有している。図2の実施の形態では弾性体17bは4つ有している。ウエイト17aは、たとえば直方体形状であり、形状や材質は何ら問わないが、たとえばタングステンや真鍮あるいは鉄のような密度の高い材料を採用することが好ましい。このウエイト17aは、切削、焼結あるいはプレス等の製法を用いることにより作ることができる。弾性体17bは、弾性変形力を有する材質、たとえばゴムや樹脂あるいはコイルバネや板バネのようなものを採用することもできる。弾性体17bは、ウエイト17aの4つの角部分をシャーシ14の上面14cの上に固定している。

【0025】ここで位相反転装置17の利点について詳しく説明する。図3と図4は、弾性体16と弾性体16が支えるフィード機構部10a(ただ、位相反転装置17を含まない)からなる振動系の伝達関数を示した利得線図と位相線図である。すなわち図4に示すように、ベースシャーシ15に振動を入力し、シャーシ14の振動を出力とした特性である。尚、図3は、本発明のドライブ装置20のフィード機構部10aと弾性体16の群との振動系の伝達関数を示したものである。ここでの共振周波数は、ほぼ100Hzであって、回転数にほぼ一致している。

【0026】図5は、位相反転装置17(ウエイト17aと弾性体17bの群と)の振動の伝達関数特性を示した利得線図と位相線図である。すなわち、図6に示すように、シャーシ14へ振動を入力し、ウエイト17aの振動を出力とした特性である。ここでも共振周波数はほぼ100Hzであって、使用回転数 $f_r$ に一致している。使用回転数 $f_r=100\text{Hz}$ において位相は180°反転している。したがってシャーシ14上に取り付けられた位相反転装置17中のウエイト17aは、シャーシ14が振動する方向とは常に反対の方向へと振動し、打ち消し合うので結果フィード機構部10aの振動を小さくする働きをする。

【0027】上記述べたことをまとめれば、最も効果を

発揮するのは、シャーシ部の共振周波数 $\omega_1$ とウエイト部の共振周波数 $\omega_2$ とが一致し、更にディスクDの回転数がそれに一致したときである。即ち、図2をもって説明すれば、フィード機構部10aの質量を $m_1$ 、弾性体16の群のパネ定数を $k_1$ 、ウエイト17aの質量を $m_2$ 、弾性体17bの群のパネ定数を $k_2$ としたとき、 $k_2/k_1 = m_2/m_1$ で、ディスクDの回転数が、共振周波数に一致する $\omega = \omega_1 = \omega_2$ で最も効果を発揮できるということになる。結果、本発明の実施の形態の位相反転装置を用いれば、比較的、弾性体16を柔らかくすることができ、外乱振動に耐え、ペースシャーシ15へ漏洩する振動も軽減でき、且つフィード機構部10aの振動を抑えることができるので、光ピックアップ12は正確に情報を再生或いは記録することができる。

【0028】次に、図7と図8を参照して、本発明の情報記録媒体のドライブ装置の別の実施の形態について説明する。図7の実施の形態が、図2の実施の形態と異なる点は、位相反転装置17がシャーシ14に対して設けられている形態である。図7の実施の形態のその他の点については、図2の実施の形態とほぼ同じであるので、同じ符号を記してその説明を援用する。図7と図8において、シャーシ14には開口部14Hが形成されている。この開口部14Hの中には、位相反転装置17のウエイト（重り）17aが収容されており、ウエイト17aは、4つの弾性体17bにより、シャーシ14の開口部14Hを形成している壁部14Fおよび14Gに対して支持されている。このように位相反転装置17をシャーシ14の開口部14Hに収容することにより、ドライブ装置20のZ方向に関する厚みの薄型化を図ることができ、ドライブ装置20の設計の自由度がさらに広がる利点がある。

【0029】図9は、本発明のドライブ装置のさらに別の実施の形態を示している。図9の実施の形態が図2の実施の形態と異なる点は、複数の位相反転装置17がシャーシ14の上に設けられていることである。図9の実施の形態は、その他の点については図2の実施の形態と同じであるので同じ符号を記して説明を援用する。図9の実施の形態において、1組の位相反転装置17は、シャーシ14の上面14Cの一方の側に配置され、もう1組の位相反転装置17は、シャーシ14の上面14Cの他方に設けられている。これによりたとえば2組の位相反転装置17、17がシャーシ14の上に配置されており、これらの位相反転装置17、17の間にフィード機構部10aの穴40が位置されており、複数の位相反転装置17、17が、フィード機構部10aに対して並列に設けられている。この場合には、振動を吸収する性能が向上する上に、それぞれの位相反転装置17の伝達特性を変えることで、様々な周波数で位相反転装置を動作させることができる。

【0030】図10は、本発明のドライブ装置のさらに

別の実施の形態を示している。図10の実施の形態が図2の実施の形態と異なるのは、たとえばU字型の位相反転装置117が設けられていることである。この位相反転装置117はほぼU字型のウエイト17aとたとえば2つの弾性体17bを有している。ウエイト17aはU字型を有しており、このウエイト17aはシャーシ14の一端部に対して弾性体17bを用いてシャーシ14の上面14cに固定されている。位相反転装置117のウエイト17aは、図10の実施の形態では、スピンドルモータ11を囲むようにして位置している。このようなウエイト17aは、いわゆる非対称形状にすることで、スペースを有効に活用することができる。すなわち、複雑な形状をもつフィード機構部10aの間隙（デッドスペース）を使い、効率よくフィード機構部10aの小型化を維持し、ウエイト20の質量を稼ぐことができる。この場合の非対称形状は、図10に示すようなほぼU字型形状、あるいはL字型形状あるいは枠型形状等のような形態を採用してもよい。情報記録媒体のドライブ装置20のその他の要素については、図2の対応する要素と同じであるので、同じ符号を記してその説明を援用する。

【0031】次に、図11～図13を参照して、さらに本発明の別の実施の形態について説明する。図11のドライブ装置の実施の形態では、情報記録媒体のドライブ装置20のシャーシ14の上であって、かつスピンドルモータ11の近くに位相反転装置217が配置されている。この位相反転装置217は、ウエイト101と、4つの弾性体12bを有しており、ウエイト101は4つの弾性体12bを用いてシャーシ14の上面14cに設けられている。情報記録媒体のドライブ装置20のその他の要素については、図2の対応する要素と同じであるので、同じ符号を記してその説明を援用する。

【0032】図11は、フィード機構部10aの水平面上の重心とウエイト101の水平面上の重心とをほぼ一致させたドライブ装置20を示している。情報記録媒体のドライブ装置20のその他の要素については、図2の対応する要素と同じであるので、同じ符号を記してその説明を援用する。図11では、フィード機構部10aの水平面上の重心Gと、位相反転装置217のウエイト101の水平面上の重心G1とをほぼ一致させている。例えば、図12のように重心Gと重心G1がずれていれば、たとえフィード機構部10aの位相とウエイト101の位相を反転することができても、重心Gを中心とした回転振動が少なからず発生してしまう。この回転振動を簡単に無くするためには、図13のように重心Gと重心G1をほぼ一致させればよく、これで調整も格段にしやすいとなる。

【0033】図12と図13はフィード機構部10aの重心Gとウエイト101の重心G1をほぼ一致させると設定がし易く、且つ重心Gを中心にした回転振動が生じ

にくいかを説明するためのモデルである。フィード機構部10aには、スピンドルモータや光ピックアップ、スレッドモータなどが、配置されており、少なからず重心Gがスピンドルモータ（もしくは、ディスク）取り付け側へとずれている。したがって、モデルでの形状は台形であり、重心Gがやや左へとずれている。また、振動の主な原因であるディスクの回転軸Oが振動の入力（外乱）であるから、振動の入力点IPは、重心Gから、左側へとシフトしている。結果、この振動系は、鉛直振動と重心Gを中心とした回転振動の2自由度の振動となる。

【0034】図12は、ウエイト101の重心G1が、重心Gからシフトした場合のモデルであり、この場合には更に、ウエイト101が振動することにより、振動の入力をG1とし、重心Gを中心とした回転運動が生じてしまう。図13は、フィード機構部10aの重心Gとウエイトの重心G1とをほぼ一致させたものである。この場合には、ウエイト101の振動入力と回転中心が一致していることを意味するので、回転振動は生じない。したがって、振動のモードが一つ減るので、格段に振動の周波数特性の設定が容易になる。

【0035】本発明のドライブ装置の実施の形態では、ディスクDの任意の使用回転数において、フィード機構部の振動とは逆方向に振動し、フィード機構部の振動を打ち消し合い、吸収してくれる位相反転装置を設けたから、漏洩振動の少ない、記録、再生が良好に行われるドライブ装置となり、ディスクDの高速回転化が可能である。

【0036】またさらに、本発明の別の実施の形態について、図14～図18を参照してそれぞれ説明する。図14は、本発明の別の実施の形態としてのドライブ200の断面構成例を示す部分断面図である。図14の実施の形態は、以下に述べる点を除いて図2の実施の形態とほぼ同様である。図14の実施の形態では、位相反転装置17が、図2の実施の形態においてシャーシ14の上に設けられていたのが、以下に示すようにシャーシ14に沿って設けられていることである。図14の実施の形態は、その他の点については図2の実施の形態と同じであるので同じ符号を記して説明を援用する。

【0037】ドライブ200は、シャーシ14の表面に沿って上述のウエイト17aとほぼ同様の材質のウエイト201が設けられている。ドライブ200には、ウエイト201における弾性体17bの取付け位置に凹部202が設けられており、その中に弾性体17bが配置されるような構成となっている。その結果、ドライブ200では、ウエイト201とシャーシ14との距離が近づくから、シャーシ14からみたウエイト201のZ軸方向の慣性モーメントを小さくできる。このため、ドライブ200は、新たなモードの振動が発生する確率を減らすことができる。また、ドライブ200は、ウエイト2

01のZ軸方向の慣性モーメントを抑えながら、弾性体17bの高さを得ることができるので、弾性体17bの設計の自由度が増す利点もある。

【0038】更に、ドライブ200のシャーシ14は、弾性体17bの取付け部に、凹状の逃げ203（凹部）を設けている。シャーシ14の上方には、ディスクDが配置されるから、凹状の逃げ203を設ければ、弾性体17bとディスクDが干渉しないから、ドライブDのZ軸方向において薄型化を図ることができる。

【0039】図15は、本発明の別の実施の形態としてのドライブ300の構成例を示す斜視図である。図15の実施の形態は、以下に述べる点を除いて図2の実施の形態とほぼ同様である。図15の実施の形態では、図2の実施の形態において位相反転装置17がシャーシ14の上に設けられていたのが、位相反転装置17のウエイト201がフィード機構部10aの下部に配置された構成となっている。言い換えれば、ウエイト201は、シャーシ14の下部に配置された構成となっているといってもよい。図15の実施の形態は、その他の点については図2の実施の形態と同じであるので同じ符号を記して説明を援用する。

【0040】フィード機構部10aの上部には、ディスクを配置しなければならないから、そこに位相反転装置17のウエイト201を配置すると、その厚さ分だけドライブ300の厚みが増してしまう。ドライブ300は、フィード機構部10aの下部のデッドスペースを利用してウエイト201を配置しているから、ドライブ300の厚さを維持したまま、位相反転装置17を設けることができる。

【0041】また、ドライブ300は、好ましくはウエイト201の形状や材質を選定し、フィード機構部10aと位相反転装置17の直線運動の共振周波数 $\omega_s$ をほぼ一致させ、且つ、重心Gを回転中心としたときの、フィード機構部10aと位相反転装置17の回転運動の共振周波数 $\omega_r$ もほぼ一致させた構成となっている。即ち、ドライブ300は、位相反転装置17を搭載することで、直線運動の振動を除去し、更に回転運動の振動をも除去することができる構成になっている。

【0042】例えば、ウエイト17bの質量 $m_d$ をフィード機構部10aの質量 $m$ の2分の1とした場合には、共振周波数は、一般に、

$$\omega = (K/m)^{1/2} \quad (\text{ここで } K \text{ は、ばね定数})$$

で示されるので、フィード機構部10aの弾性体16と位相反転装置17bのばね定数の比 $k_d : k$ も2分の1にすれば、共振周波数 $\omega_s$ は一致する。

【0043】しかし、質量比 $m_d : m = k_d : k$ を成り立たせて、直線運動の振動を除去しただけでは、回転運動による振動が残り、不十分な場合が多い。そこで更に、平面方向の重心Gを中心にしたウエイト17bの慣性モーメント $J_d$ とフィード機構部10aの慣性モーメ



ントJの比も一致させれば、回転振動をも除去することができる。回転振動の共振周波数 $\alpha_r$ は、一般に、

$$\alpha_r = (k_r / J) 1/2$$

であるから、全く直線運動と同じ原理である。ここで $k_r$ は、弾性体の回転方向へのばね定数であるが、例えばドライブ300のように、柱状の弾性体の場合、360度、どの方向でもばね定数は変わらないから、直線運動のばね定数の比を一致させれば、回転方向のばね定数も一致する場合が多い。

【0044】よってあとは、ドライブ300は、慣性モーメントの比 $J_d : J$ さえ一致させれば、回転運動の共振周波数も一致させることができ、回転振動も除去することができる。しかし、ここでの注意点は、弾性体17bの配置位置にある。フィード機構部10a用の弾性体16と位相反転装置17用の弾性体17bの配置位置（この場合は、重心Gからの距離L）を配慮しないと、力のモーメントの比に狂いが生じ、共振周波数 $\omega_r$ がずれてしまう。従って、ドライブ300は、位相反転装置17の弾性体17bは極力、弾性体16近辺に配置されているのが好ましい。現実には、慣性モーメントの比と弾性体の配置位置の両面から慣性モーメント比を計算し、共振点が一致すればよい。

【0045】図16は、図15のドライブ300の振動の周波数特性の一例を示す図である。図16では、ドライブ300の振動の周波数特性を破線で示し、更にドライブ300から位相反転装置17を取り除いた時の振動の周波数特性を実線で示したものである。図16は、ディスクのアンバランスが0.4g-cmのときのドライブ300の振動の周波数特性の一例であり、当然入力、アンバランスを有するディスクが回転することによる振動である。また、この場合の質量比は、0.3:1である。即ち、図16は、位相反転装置を設けた場合には、従来のように位相反転装置を設けなかった場合に生ずる一つの共振点が上下二つに分離するということを示している。

【0046】ここで、質量比をRとすれば、一般に新たに発生する共振周波数 $\omega_0$ は、

$$\omega_0 = \omega \{ (1 + R/2) \pm (R + R^2/4)^{1/2} \}^{1/2}$$

で示されるから、結果新たに発生する共振点は、質量比Rに支配されることになる。ここで、それぞれの共振周波数 $\omega = \omega_d = 123 \text{ Hz} \approx 7400 \text{ RPM}$ 、質量比 $R = 0.3/1$ として、新たに発生する共振点を計算すれば、下側の共振点 $\omega_0 = 94.1 \text{ Hz} = 5646 \text{ RPM}$ となる。

【0047】図17には、質量比Rと下側に発生する新たな共振周波数 $\omega_0$ の関係を示している。図17によれば、質量比Rを大きくする程、共振点は、下方へとシフトしていく。ここで、ドライブ300が32倍速CAV（回転数一定）のCD-ROMドライブであったときの

動作について説明する。32倍速CAVドライブの多くが、最外周 $\phi 116 \text{ mm}$ での線速度Vを32倍速にする傾向があるので、この場合の回転数は、標準例の線速度 $1.4 \text{ m/秒} \times 32 / (0.116/2) / 2\pi = 123 \text{ Hz} = 7380 \text{ RPM}$ である。ここで、非常に大きなアンバランスのディスクが装着され、極大の振動が発生したり、面振れの大きなディスクが装着された場合は、光ピックアップが正しく情報を読むことができないから、それを検知する手段（Gセンサーや光ピックアップの信号を使う）をあらかじめ用意しておき、ディスクの回転数を低下させる場合は多い。以下、これを「スピンドアウン」と呼ぶ。

【0048】その場合には、回転数が4650RPMと、ほぼ半減する8倍速のCLVモードに低下させる場合が多い。これは、振動は回転数Nの2乗に比例するので、4650RPMでは7380RPMの場合の40%の振動になるためである。このとき位相反転装置が新たに作り出してしまう共振点が、4650RPM以下にあってはならない。よって、ドライブ400のウェイトとフィード機構部10aの質量比 $R = 0.3/1$ として、新たな共振点 $\omega_0 = 5645 \text{ RPM}$ とし、8倍速CLVモードを避けている。

【0049】もしここで、スピンドアウンを12倍速とすると回転数は6980RPMとなり、32倍速CAVモードの7380RPMとの差がほぼ無くなり、新たに発生する共振点を設定する回転数の領域が無くなってしまふ。質量比Rや、弾性体のばね定数の誤差を考えれば、ある程度の調整領域が必要になるので、32倍速CAVモードと12倍速CLVモードが混在するドライブと位相反転装置の組み合わせは適切でない。

【0050】よって、最も位相反転装置が安定して威力を発揮できるのは、最高回転数とスピンドアウン後の回転数との差があるドライブであり、図18に示す組み合わせになる。特に12倍のCLV以下のスピードで駆動されることが通常の、CD-R、CD-RWドライブには有用である。結果、最高速度が32倍速以上が通常な現在のドライブにおいては、スピンドアウン後の回転数は8倍速相当以上が適切であり、新たに発生する第一の共振周波数 $\omega_0$ は、77.5Hz（4650RPM）以上に設定されることが最も適切である。このように第1の共振周波数 $\omega_0$ を設定するのは、例えばCLV8倍速程度で情報を記録媒体に記録するドライブではその回転数が4650RPM未満となるので、その回転数範囲を避けるためである。このように第1の共振周波数 $\omega_0$ を設定すると、ウェイトの質量や弾性体のばね定数の精度を低くすることができ、設定が容易になる。また、この第一の共振周波数 $\omega_0$ の上限値としては、217Hz（13000RPM）程度である。このように第1の共振周波数 $\omega_0$ の上限値を設定するのは、例えばCAV60倍速程度で情報を記録媒体から再生するドライブではその回

転数が13000RPM程度となるので、その回転数を避けるためである。

【0051】本発明のドライブ装置の別の実施の形態では、図2の実施の形態としてのドライブ装置の効果を発揮できると共に、これに加えて、弾性体の取り付け方や、配置位置にも配慮をしたから、従来の位相反転装置を搭載したドライブよりもさらに小型化や薄型化を図ることができる。更に、本発明のドライブ装置の実施の形態では、回転振動にも対策を施しているのので、振動を吸収する性能も向上させることができる。

【0052】ところで本発明は上記実施の形態に限定されことなく、各種の変形を行うことができる。上述した実施の形態では、図1に示すように情報記録媒体のドライブ装置20が、筐体12の中で、ハードディスク用のドライブ装置22の隣に配置されている。この場合に、情報記録媒体のドライブ装置20が動作時に発生する振動が筐体12に伝わらないので、ハードディスク用のドライブ装置22に対して振動を伝える恐れがなくなる。

【0053】図1のように情報記録媒体のドライブ装置20が筐体12の中で、他の種類のドライブ装置とともに内蔵されているのに限らず、情報記録媒体のドライブ装置20が筐体の中で単独に設けられている場合も勿論構わない。情報記録再生装置の情報記録媒体のドライブ装置20は、ディスクDの情報を再生するだけの機能、あるいはディスクDの情報の再生およびディスクDに対して情報を再生する両方の機能を有していても構わない。

【0054】情報記録媒体のドライブ装置20等を有する装置は、携帯型、車載型あるいは据え置き型のいずれであっても構わない。情報記録媒体としては、光ディスク、光磁気ディスク、磁気ディスク等を含むものである。光ディスクとしては、いわゆるコンパクトディスク(CD)、CD-ROM、CD-R(追記型のコンパクトディスク)等を含む。光磁気ディスクとしては、いわゆるミニディスク(MD)、DVD(デジタルビデオディスク、デジタルバーサタイルディスク)等を含む。磁気ディスクとしては、フロッピーディスク(FD)やハードディスク(HD)等を含むものである。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ディスクが高速で回転した時に発生する振動を除去して、ディスクの回転の高速化に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の情報記録媒体のドライブ装置を含む情報記録再生装置の例を示す斜視図。

【図2】図1の情報記録媒体のドライブ装置の好ましい構成例を示す斜視図。

【図3】図2におけるベースシャーシ(入力側)とフィード機構部(出力側)の伝達特性例を示す図。

【図4】ベースシャーシとフィード機構部の伝達特性を模式的に示す図。

【図5】シャーシとウエイトの伝達特性の関係例を示す図。

【図6】シャーシとウエイトの伝達特性を模式的に示す図。

【図7】本発明の情報記録媒体のドライブ装置の別の実施の形態を示す図。

【図8】図7の位相反転装置の装着例を示す斜視図。

【図9】本発明の情報記録媒体のドライブ装置のさらに別の実施の形態を示す斜視図。

【図10】本発明の情報記録媒体のドライブ装置のさらに別の実施の形態を示す斜視図。

【図11】本発明の情報記録媒体のドライブ装置のさらに別の実施の形態を示す平面図。

【図12】図11の実施の形態において、ウエイトの重心とシャーシの重心がずれている場合の例を示す図。

【図13】図11に示すようにウエイトの重心とシャーシの重心が一致している例を示す図。

【図14】本発明の別の実施の形態としてのドライブの断面構成例を示す部分断面図。

【図15】本発明の別の実施の形態としてのドライブの構成例を示す斜視図。

【図16】図15のドライブの振動の周波数特性の一例を示す図。

【図17】質量比と下側に発生する新たな共振周波数の関係を示す図。

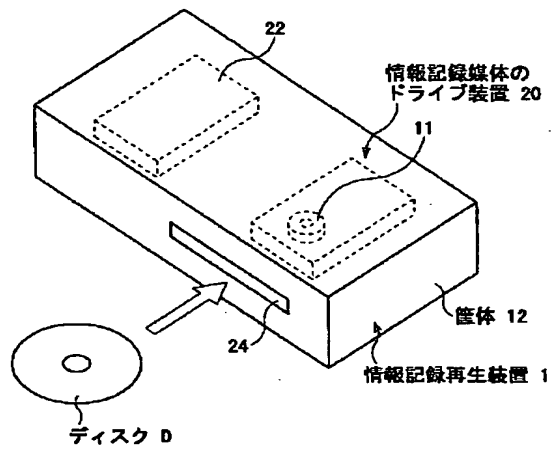
【図18】最速CAVモードとスピンドルダウン倍速の関係の一例を示す図。

【図19】従来の情報記録媒体のドライブ装置を示す斜視図。

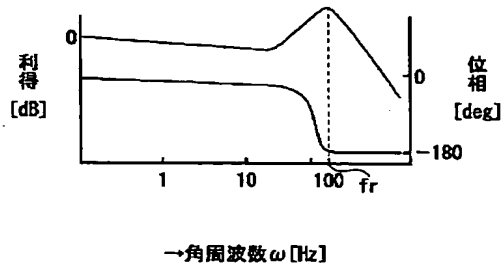
【符号の説明】

10a・・・フィード機構部(送り機構部)、11・・・スピンドルモータ、12・・・光ピックアップ(光学ユニット)、13・・・スレッドモータ、14・・・シャーシ、15・・・ベースシャーシ、16・・・弾性体、17・・・位相反転装置、17a・・・ウエイト(重り)、17b・・・弾性体、20・・・情報記録媒体のドライブ装置、201・・・ウエイト(重り)、202・・・凹部、203・・・ウエイト(重り)、D・・・ディスク(情報記録媒体)

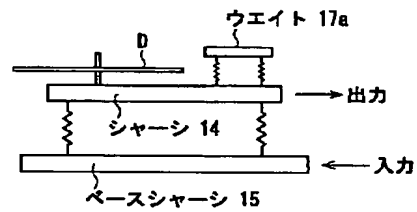
【図1】



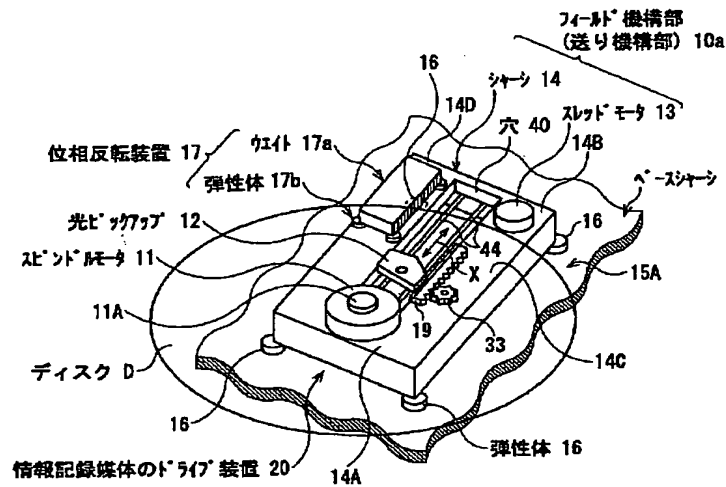
【図3】



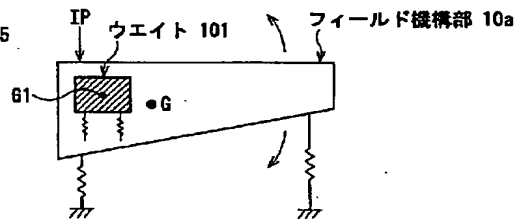
【図4】



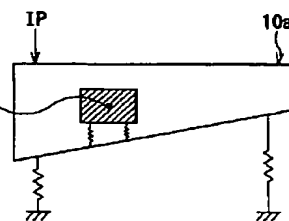
【図2】



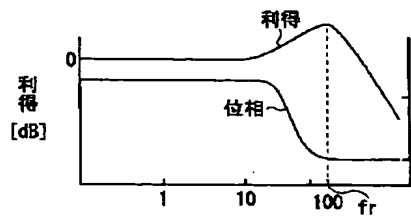
【図12】



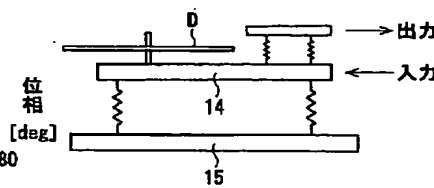
【図13】



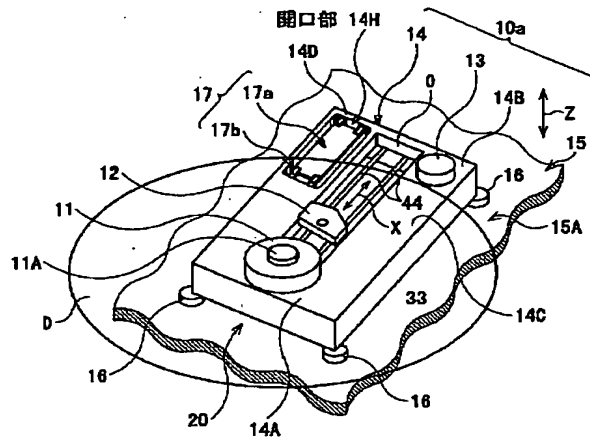
【図5】



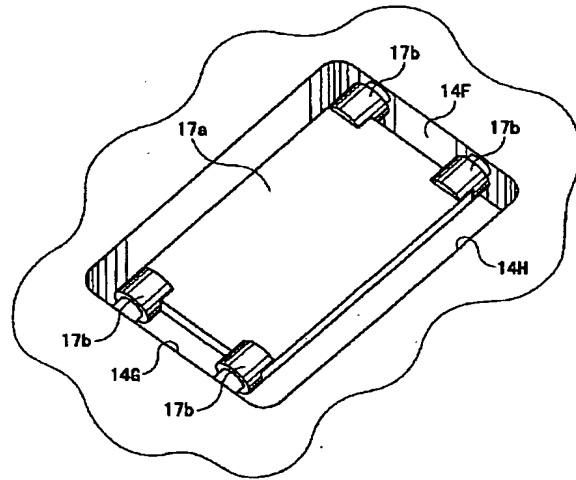
【図6】

→角周波数  $\omega$  [Hz]

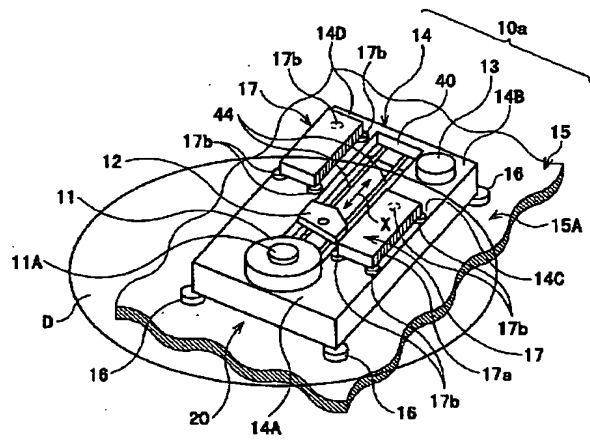
【図7】



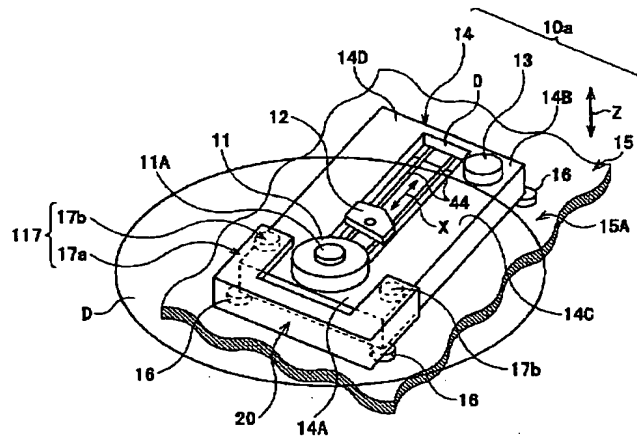
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

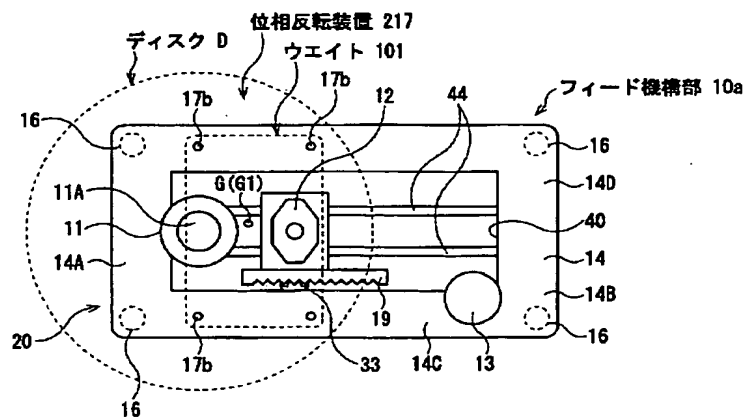
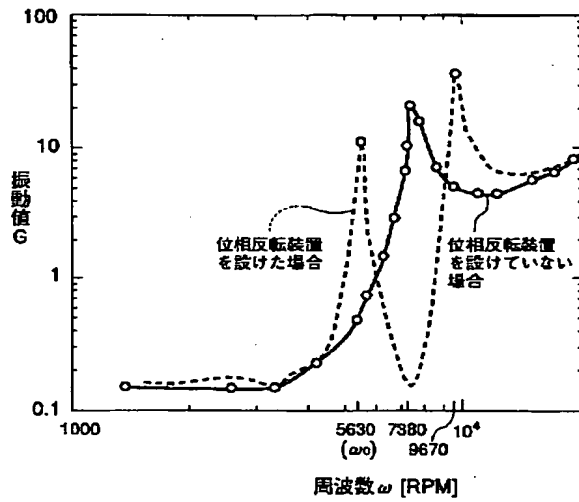


Fig. 1 is a cross-sectional view of a differential gear assembly. The assembly is mounted on a base 10. It features a central input shaft 11 with a pinion 12. This pinion meshes with a pair of bevel gears 13 and 14, which are part of a differential mechanism 15. The differential mechanism includes a cage 16 and two output shafts 17a and 17b, each with a pinion 18. The output shafts are supported by elastic bodies 19a and 19b. A bracket 20 indicates the differential mechanism 15. A vertical Z-axis arrow is shown at the top.

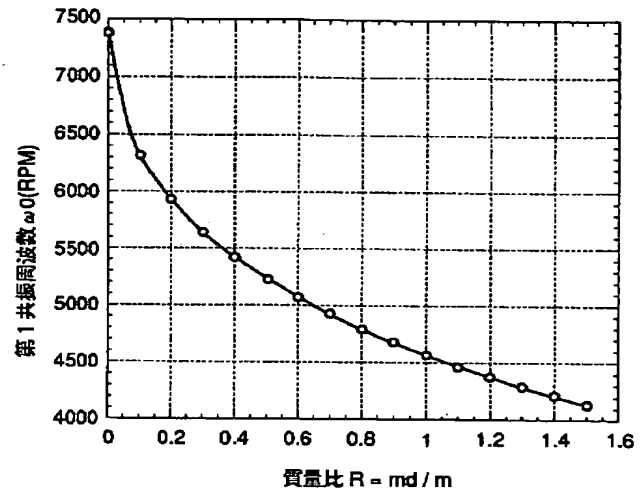
Figure 1 is a perspective view of a phase shifter 10a. The device is mounted on a base substrate 16. A central rectangular region 17b is defined on the substrate. A top layer 14 is partially covered by a dielectric layer 300. A phase shifter mechanism 10a is located on the right side, featuring an elastic body 17b and a phase shifter 201. A slotted motor 13 is on the left, and a piezoelectric actuator 11 is on the right. A light pickup 12 is positioned at the bottom center. Various components are labeled with numbers 16, 17b, 11, 12, 13, 14, 201, and 300.

最速CAVモード	回転数 RPM	スピンドウン後CLVモード	回転数 RPM
24	5535	〈7	4071
32	7380	〈9	5234
36	8302	〈10	5816
40	9225	〈11	6397
48	11070	〈14	8142
50	11531	〈14	8142
60	13837	〈17	9886

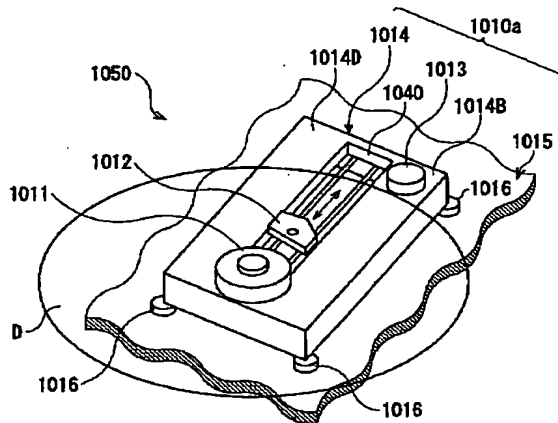
【図16】



【図17】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 生田 浩  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 持田 貴志  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 須藤 文晴  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

Fターム(参考) 5D109 CA04 KA20 KB40